

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-268351

(43)Date of publication of application : 28.09.2001

(51)Int.Cl.

H04N 1/393

B41J 2/52

G06T 3/40

H04N 1/40

(21)Application number : 2000-074868

(71)Applicant : MURATA MACH LTD

(22)Date of filing : 16.03.2000

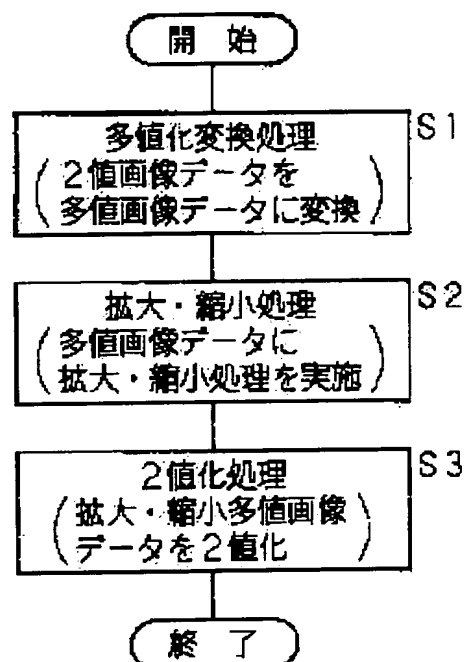
(72)Inventor : ASAKURA MASANORI

## (54) METHOD FOR PROCESSING IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image processing method capable of easily obtaining a multi-level image on which an original binary picture is exactly reflected.

SOLUTION: Binary image data are converted into multi-level image data (S1), and the converted multi-level image data are enlarged or reduced (S2), and the enlarged or reduced multi-level image data are binarized so that enlarged or reduced binary image data can be obtained (S3). Then, weighting factors are set in a pixel to be interpolated and the peripheral pixels in the binary picture, and the multi-level pixel value of the pixel to be interpolated is calculated, based on the set weighting factors and the binary pixel values of the pixel to be interpolated and the peripheral pixels.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-268351  
(P2001-268351A)

(43) 公開日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>7</sup> (参考)
H 0 4 N	1/393	H 0 4 N 1/393	2 C 2 6 2
B 4 1 J	2/52	G 0 6 T 3/40	L 5 B 0 5 7
G 0 6 T	3/40	B 4 1 J 3/00	A 5 C 0 7 6
H 0 4 N	1/40	H 0 4 N 1/40	1 0 3 B 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-74868 (P2000-74868)

(22) 出願日 平成12年3月16日 (2000.3.16)

(71) 出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72) 発明者 朝倉 正則

京都府京都市伏見区竹田向代町136番地

村田機械株式会社本社工場内

(74) 復代理人 100114557

弁理士 河野 英仁 (外1名)

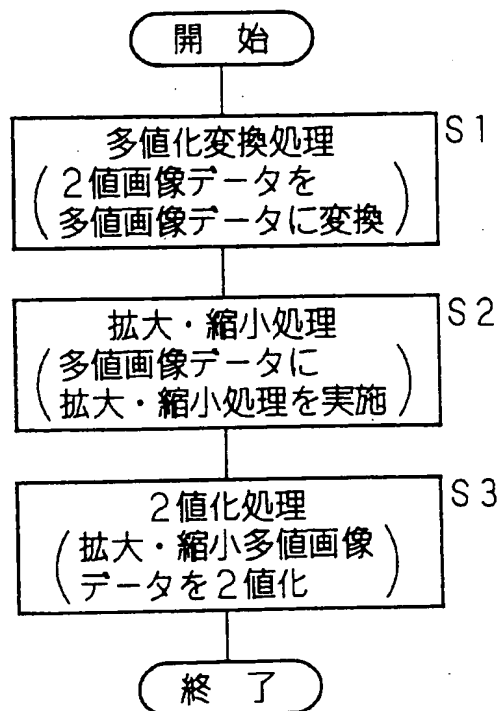
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 元の2値画像を正確に反映した多値画像を容易に得ることができる画像処理方法を提供する。

【解決手段】 2値画像データを多値画像データに変換し (S1)、変換した多値画像データに拡大又は縮小処理を施し (S2)、拡大又は縮小処理された多値画像データを2値化して拡大又は縮小処理された2値画像データを得る (S3)。S1において、2値画像における注目画素及びその周辺画素に重み係数を設定し、設定した重み係数と注目画素及び周辺画素の2値の画素値とに基づいて注目画素の多値の画素値を求める。



## ：【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 値画像を多値画像に変換し、変換した多値画像に拡大又は縮小処理を施し、拡大又は縮小処理された多値画像を 2 値化する方法において、多値画像に変換する際に、2 値画像における注目画素及びその周辺画素に重み係数を設定し、設定した重み係数と前記注目画素及び周辺画素の 2 値の画素値とに基づいて前記注目画素の多値の画素値を求めることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 前記注目画素及び周辺画素の夫々における画素値と設定した前記重み係数との乗算値の総和を算出し、その総和を前記注目画素及び周辺画素に設定した重み係数の和で除算し、その除算値に所定の階調数を乗算し、得られる乗算値を前記注目画素の多値の画素値として求める請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 変換した多値画像に拡大又は縮小処理を施す際に、変換した多値画像における注目画素の周辺画素に各周辺画素毎で一定でない重み係数を設定し、設定した重み係数と前記周辺画素の多値の画素値とに基づいて拡大又は縮小処理後の画素値を求める請求項 1 又は 2 に記載の画像処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理方法に関し、特に、画質劣化を抑えて 2 値画像に拡大又は縮小処理を施す画像処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 例えば、ファクシミリ装置にあって、2 値画像データを受信してそれを記録紙に記録出力しようとした際に、記録紙のサイズが小さすぎて受信した 2 値画像データが記録紙に入りきらない場合がある。このような場合には、ファクシミリ装置に装備されている自動縮小の機能が作動して、縮小された 2 値画像データが記録紙に記録出力される。ところが、2 値画像データを単純に縮小した場合には、その画素間引きパターンが一定であるので、横筋及び／又は縦筋が発生して画質劣化が生じることがある。なお、2 値画像データを単純に拡大した場合にも、このような横筋及び／又は縦筋が発生する可能性がある。

【0003】 そこで、このような画質劣化を防止するために、2 値画像データを一旦多値画像データに変換し、その多値画像データに対して拡大又は縮小処理（補間又は間引き処理）を施し、その拡大又は縮小処理された多値画像データを再び 2 値化するようにした 2 値画像に対する画像処理方法が知られている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような画像処理方法にあっては、2 値画像データを一旦多値画像データに変換するので、その変換処理において元の 2 値画像データを正しく多値画像データに反映できな

かった場合に、最終的に得られる拡大又は縮小処理後の 2 値画像データが元の 2 値画像データとはかけ離れたものになることが考えられる。よって、この 2 値画像データを多値画像データに変換する手法は重大であるにもかかわらず、その変換手法として満足がいくものは未だに確立されていないのが現状である。

【0005】 本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、注目画素及びその周辺画素の 2 値の画素値に重み付けを行ってその注目画素の多値の画素値を求めることにより、元の 2 値画像を正確に反映した多値画像を容易に得ることができる画像処理方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 第 1 発明に係る画像処理方法は、2 値画像を多値画像に変換し、変換した多値画像に拡大又は縮小処理を施し、拡大又は縮小処理された多値画像を 2 値化する方法において、多値画像に変換する際に、2 値画像における注目画素及びその周辺画素に重み係数を設定し、設定した重み係数と前記注目画素及び周辺画素の 2 値の画素値とに基づいて前記注目画素の多値の画素値を求めることを特徴とする。

【0007】 第 1 発明の画像処理方法にあっては、2 値画像での注目画素とその周辺の複数の画素とに重み係数を夫々設定し、設定した重み係数と注目画素及び周辺画素の 2 値の画素値とを用いてその注目画素の多値の画素値を算出する。よって、注目画素及び周辺画素の各画素値に重み付けを行って注目画素の多値の画素値を求めるようにしており、元の 2 値画像を正確に反映した多値画像が得られる。

【0008】 第 2 発明に係る画像処理方法は、第 1 発明において、前記注目画素及び周辺画素の夫々における画素値と設定した前記重み係数との乗算値の総和を算出し、その総和を前記注目画素及び周辺画素に設定した重み係数の和で除算し、その除算値に所定の階調数を乗算し、得られる乗算値を前記注目画素の多値の画素値として求めることを特徴とする。

【0009】 第 2 発明の画像処理方法にあっては、注目画素及び周辺画素の夫々における画素値と設定した重み係数との乗算値の総和を注目画素及び周辺画素に設定した重み係数の和で除算したものに所定の階調数を乗算して、注目画素の多値の画素値を算出する。よって、注目画素の多値の画素値を簡単な回路構成で容易に算出できる。

【0010】 第 3 発明に係る画像処理方法は、第 1 又は第 2 発明において、変換した多値画像に拡大又は縮小処理を施す際に、変換した多値画像における注目画素の周辺画素に各周辺画素毎で一定でない重み係数を設定し、設定した重み係数と前記周辺画素の多値の画素値とに基づいて拡大又は縮小処理後の画素値を求めることを特徴とする。

【0011】第3発明の画像処理方法にあつては、多値画像での注目画素の周辺画素に各周辺画素毎で一定でない重み係数を設定し、設定した重み係数と周辺画素の多値の画素値とを用いて拡大又は縮小処理後の画素値を算出する。よって、周辺画素の各画素値に重み付けを行って拡大又は縮小処理後の画素値を求めるようにしており、正當に拡大又は縮小処理された多値画像が得られる。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。図1は、本発明の画像処理方法を用いて2値画像の拡大又は縮小処理を行う際の手順を示すフローチャートである。

【0013】まず、処理対象の2値画像データを多値画像データに変換する(ステップS1)。図2は、この2値画像データから多値画像データへの変換、つまり注目画素及び周辺画素の2値の画素値とそれらの各画素に設定した重み係数とから注目画素の多値の画素値を求める\*

$$X = \frac{A \cdot a + B \cdot b + C \cdot c + D \cdot d + E \cdot e + F \cdot f + G \cdot g + H \cdot h + I \cdot i}{a + b + c + d + e + f + g + h + i}$$

... (1)

【0017】図3(a)～(e)は、このような注目画素及び周辺画素の2値の画素値の重み付けによる多値の画素値の具体的な5種の算出例を示す図である。

【0018】次に、このようにして求められた多値画像データに拡大又は縮小処理を施す(ステップS2)。図4は、この多値画像データの拡大又は縮小処理、つまり周辺画素の多値の画素値とそれらの画素に設定した重み係数とから拡大又は縮小処理後の画素値を求める原理を説明する図であり、図4(a)は画素構成及びその画素値を示し、図4(b)は各画素に設定される重み係数を示す。図4(a)において、3×3の9個の画素における中央の画素が注目画素であり、その注目画素の周りの※

$$Y = \frac{J \cdot j + K \cdot k + M \cdot m + N \cdot n + P \cdot p + Q \cdot q + R \cdot r + S \cdot s}{j + k + m + n + p + q + r + s}$$

... (2)

【0021】図5は、主走査方向及び副走査方向において夫々2倍に拡大する場合のこのような周辺画素の多値の画素値の重み付けによる画素値の算出例を示す図であり、図5(a), (b), (c), (d)は、夫々、注目画素の左上, 右上, 右下, 左下における各算出例を示している。図6は、このようにして算出した拡大処理後の画素値を示す。

【0022】また、図7は、主走査方向及び副走査方向において夫々1/2倍に縮小する場合のこのような周辺画素の多値の画素値の重み付けによる画素値の算出例を示す図である。図7(a)は、画素値及び重み係数の具体例を示しており、図7(b)はこのようにして算出し

\*原理を説明する図であり、図2(a)は画素構成及びその画素値を示し、図2(b)は各画素に設定された重み係数を示す。

【0014】図2(a)において、3×3の9個の画素における中央の画素が注目画素(2値の画素値1)であり、その注目画素の周りの8個の画素が周辺画素(2値の画素値A, B, C, D, E, F, G, H)である。また、図2(b)におけるa, b, c, d, e, f, g, h, iは各画素に設定された重み係数である。

【0015】そして、各画素の夫々における画素値と設定された重み係数との乗算値の総和を算出し、その総和を各画素に設定した重み係数の和で除算し、その除算値に所定の階調数(例えば16)を乗算し、得られる乗算値を注目画素の多値の画素値として求める。従って、注目画素の多値の画素値Xは具体的には下記(1)式に従って算出される。

#### 【0016】

##### 【数1】

※8個の画素が周辺画素(多値の画素値J, K, M, N, P, Q, R, S)である。また、図4(b)におけるj, k, m, n, p, q, r, sは各画素に設定される重み係数である。

【0019】そして、各周辺画素の夫々における画素値と設定された重み係数との乗算値の総和を算出し、その総和を各周辺画素に設定した重み係数の和で除算し、得られる除算値を拡大又は縮小処理後の多値の画素値として求める。従って、拡大又は縮小処理後の多値の画素値Yは具体的には下記(2)式に従って算出される。

#### 【0020】

##### 【数2】

た縮小処理後の画素値を示す。

【0023】最後に、このようにして拡大又は縮小処理された多値画像データを、所定の閾値レベル(例えば7)で2値化して、拡大又は縮小処理された2値画像データを生成する(ステップS3)。

【0024】図8は、本発明の画像処理方法を実施するための装置構成を示すブロック図である。この装置は、第1ラインFIFO(First-Input First-Output)レジスタ11, 第2ラインFIFOレジスタ12, 第3ラインFIFOレジスタ13, 第4ラインFIFOレジスタ14と、第1メモリ15, 第2メモリ16と、ステップS1の処理(2値画像データから多値画像データへの変

換)を行う多値化変換部17と、ステップS2及S3の処理(多値画像データに対する拡大・縮小処理及び2値化処理)を行う拡大・縮小/2値化部18とを備える。

【0025】第1ラインFIFOレジスタ11、第2ラインFIFOレジスタ12は、現在の走査ラインから夫々1ライン、2ライン遅延した2値の画素値を順次第1メモリ15へ出力する。第1メモリ15は、 $3 \times 3$ の9個の画素の2値の画素値を格納するメモリであり、それらの9個の2値の画素値(A~I)を多値化変換部17へ出力する。

【0026】図9は、多値化変換部17の内部構成を示すブロック図である。多値化変換部17は、各画素の2値の画素値A, B, C, D, E, F, G, H, Iと各画素の対応する重み係数a, b, c, d, e, f, g, h, iとを乗算する9個の乗算器21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 21h, 21iと、これらの乗算器21a~21iの乗算結果を加算する第1加算器22と、9個の重み係数a, b, c, d, e, f, g, h, iを加算する第2加算器23と、第1加算器22の加算出力を第2加算器23の加算出力で除する除算器24と、除算器24の除算結果に所定の階調数を乗算する乗算器25とを有する。

【0027】多値化変換部17は、入力される注目画素及び周辺画素の画素値(A~I)と対応する重み係数(a~i)と所定の階調数とを用いて、上述したような手法により、注目画素の多値の画素値を順次算出して、その算出結果を出力する。

【0028】第3ラインFIFOレジスタ13、第4ラインFIFOレジスタ14は、現在の走査ラインから夫々1ライン、2ライン遅延した多値の画素値を順次第2メモリ16へ出力する。第2メモリ16は、 $3 \times 3$ の9個の画素の多値の画素値を格納するメモリであり、それらの9個の画素の中で中央の画素を除く残りの8個の画素値(J, K, M, N, P, Q, R, S)を拡大・縮小/2値化部18へ出力する。

【0029】図10は、拡大・縮小/2値化部18の内部構成を示すブロック図である。拡大・縮小/2値化部18は、各周辺画素の多値の画素値J, K, M, N, P, Q, R, Sと各周辺画素の対応する重み係数j, k, m, n, p, q, r, sとを乗算する8個の乗算器31j, 31k, 31m, 31n, 31p, 31q, 31r, 31sと、これらの乗算器の乗算結果を加算する第3加算器32と、8個の重み係数j, k, m, n, p, q, r, sを加算する第4加算器33と、第3加算器32の加算出力を第4加算器33の加算出力で除する除算器34と、除算器34の除算結果と所定の閾値レベルとを比較する比較器35とを有する。

【0030】拡大・縮小/2値化部18は、入力される8個の周辺画素の画素値(J, K, M, N, P~S)と対応する8個の重み係数(j, k, m, n, p~s)と

を用いて、上述したような手法により、拡大又は縮小処理後の画素値を順次算出し、その算出値を閾値レベルと比較することにより、2値の画素値を順次求めて、その2値の画素値を出力する。

【0031】なお、上記例では、多値の階調数を16とする場合について説明したが、これは例示であり、多値の階調数は3以上であれば任意の数であって良い。また、上記例では、注目画素の周囲の8個の画素を周辺画素とする8画素近傍を利用したが、注目画素の上下左右の4個の画素を周辺画素とする4画素近傍を利用しても本発明を同様に適用できる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明では、2値画像での注目画素とその周辺画素とに重み係数を設定し、設定した重み係数と注目画素及び周辺画素の2値の画素値とを用いて注目画素の多値の画素値を求めるようにしたので、注目画素及び周辺画素の各画素値に重み付けを行って注目画素の多値の画素値を算出するため、元の2値画像を正確に反映した多値画像を得ることができる。

【0033】また本発明では、注目画素及び周辺画素の夫々における画素値と設定した重み係数との乗算値の総和を注目画素及び周辺画素に設定した重み係数の和で除算したものに所定の階調数を乗算して、注目画素の多値の画素値を求めるようにしたので、注目画素の多値の画素値を簡単な回路構成で容易に算出することができる。

【0034】更に本発明では、多値画像での注目画素の周辺画素に各周辺画素毎で一定でない重み係数を設定し、設定した重み係数と周辺画素の多値の画素値とを用いて、拡大又は縮小処理後の画素値を求めるようにしたので、周辺画素の各画素値に重み付けを行って拡大又は縮小処理後の画素値を算出するため、正当に拡大又は縮小処理された画素値を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像処理方法を用いて2値画像の拡大又は縮小処理を行う際の手順を示すフローチャートである。

【図2】本発明による2値画像データから多値画像データへの変換の原理を説明するための図である。

【図3】本発明による2値画像データから多値画像データへの変換の具体的な算出例を示す図である。

【図4】本発明による多値画像データの拡大又は縮小処理の原理を説明するための図である。

【図5】本発明による多値画像データの拡大処理の具体例を示す図である。

【図6】本発明による多値画像データの拡大処理の具体例を示す図である。

【図7】本発明による多値画像データの縮小処理の具体例を示す図である。

【図8】本発明の画像処理方法を実施するための装置構成を示すブロック図である。

【図 9】図 8 における多値化変換部の内部構成を示すブロック図である。

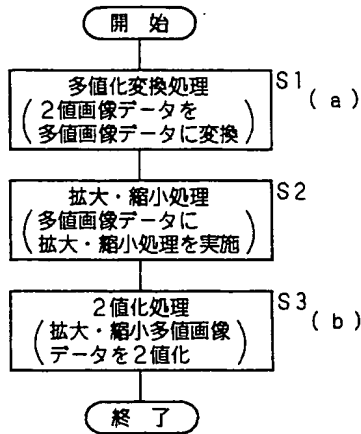
【図 10】図 8 における拡大・縮小／2 値化部の内部構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

17 多値化変換部

18 拡大・縮小／2 値化部

【図 1】



【図 2】

(2 値データ)

A	H	G
B	I	F
C	D	E

(a)

1	0	0
1	1	0
1	1	0

(b)

0	0	0
0	1	0
1	1	0

(重み係数)

a	h	g
b	i	f
c	d	e

(c)

1	0	0
1	1	1
0	1	0

(d)

1	0	0
1	1	0
1	1	1

(e)

1	1	1
1	1	0
1	1	0

【図 3】

(a+b+c+d+e+f+g+h+i=36)

2	5	2
5	8	5
2	5	2

$$X = \frac{2+5+2+5+8}{36} \times 16 \approx 9.8$$

2	5	2
5	8	5
2	5	2

$$X = \frac{2+5+8}{36} \times 16 \approx 6.7$$

2	5	2
5	8	5
2	5	2

$$X = \frac{2+5+5+5+8}{36} \times 16 \approx 11.1$$

2	5	2
5	8	5
2	5	2

$$X = \frac{2+5+2+5+2+8}{36} \times 16 \approx 10.7$$

2	5	2
5	8	5
2	5	2

$$X = \frac{2+5+2+5+2+5+8}{36} \times 16 \approx 12.9$$

【図 4】

(多値データ)

J	S	R
K		Q
M	N	P

(a)

(重み係数)

j	s	r
k		q
m	n	p

(b)

【図 5】

(j+k+m+n+p+q+r+s=25)

15	14	2
12	8	3
14	6	4

(左上拡大)

4	5	3
5	2	2
3	2	1

$$Y = \frac{60+60+42+12+4+6+6+70}{25} = 10.4$$

15	14	2
12	8	3
14	6	4

(右上拡大)

3	5	4
2		5
1	2	3

$$Y = \frac{45+24+14+12+12+15+8+70}{25} = 8$$

15	14	2
12	8	3
14	6	4

(右下拡大)

1	2	3
2		5
3	5	4

$$Y = \frac{15+24+42+30+16+15+6+28}{25} \approx 7.0$$

15	14	2
12	8	3
14	6	4

(左下拡大)

3	2	1
5		2
4	5	3

$$Y = \frac{45+60+56+30+12+6+2+28}{25} \approx 9.6$$

【図6】

15	14	2
12	10	8
	10	7
14	6	4

(a)

2	9	12	5
15	14	2	1
12	8	3	5
14	6	4	9

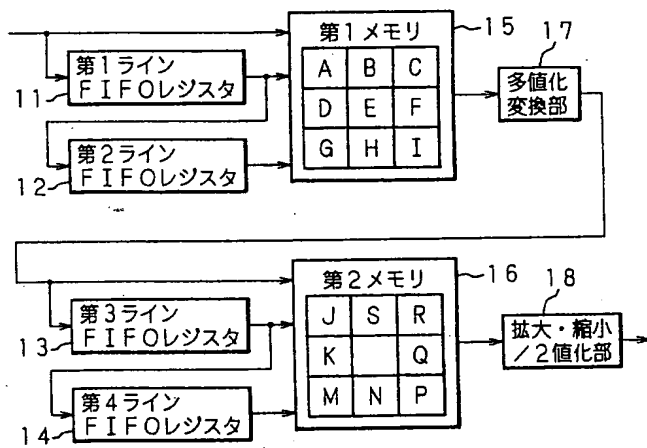
0	1	1	0
2	5	5	1
3		5	1
2	3	2	0

$$Y = \frac{2 \times 0 + 15 \times 2 + 12 \times 3 + 14 \times 2 + 6 \times 3 + 4 \times 2 + 9 \times 0 + 5 \times 1 + 1 \times 1 + 5 \times 0 + 12 \times 1 + 9 \times 1 + 14 \times 5 + 2 \times 5 + 3 \times 5}{0 + 2 + 3 + 2 + 3 + 2 + 0 + 1 + 1 + 0 + 1 + 1 + 5 + 5 + 5} \approx 7.8$$

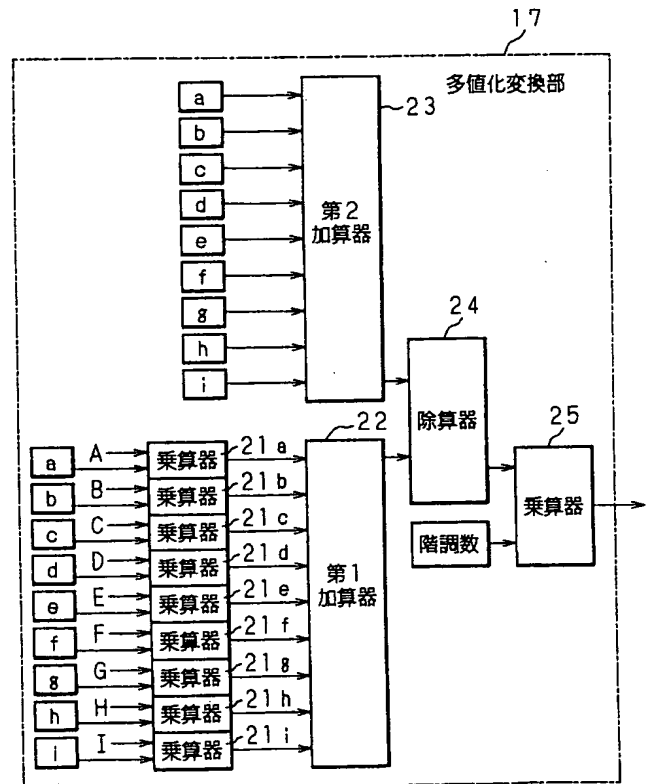
(b)

2	9	12	5
15			1
12	8		5
14	6	4	9

【図8】

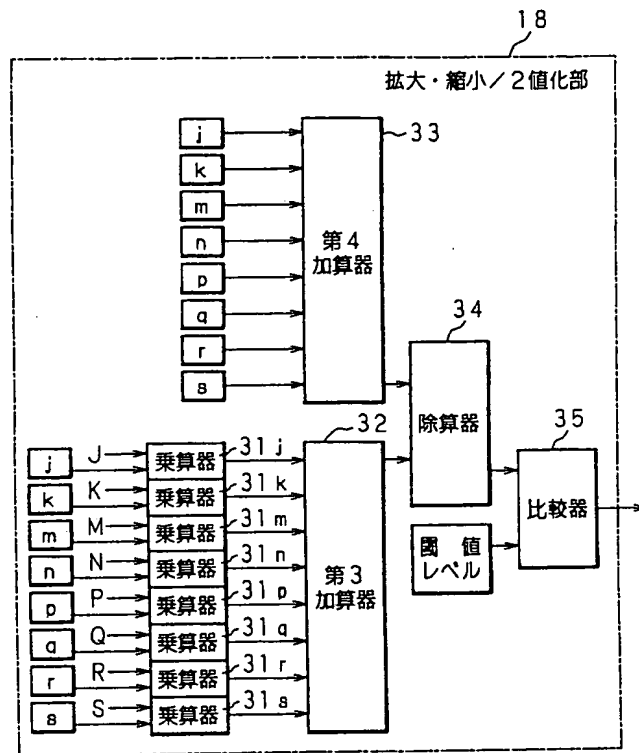


【図9】





【図10】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C262 AA24 AA27 AB03 AB13 BB01  
 BB05 BC13 DA09 DA15  
 5B057 CA02 CA07 CA12 CA16 CB02  
 CB08 CB12 CB16 CC02 CD06  
 CE11 CE12 CH08 CH18 DA17  
 5C076 AA21 AA22 AA27 BA06 BB25  
 BB44  
 5C077 LL19 MP04 PP20 PP48 PP68  
 PQ12 PQ18 PQ22 RR02 RR07